

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 実用新案出願公開

⑫ 公開実用新案公報(U)

昭63-61006

⑬ Int. Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和63年(1988)4月22日

G 05 D 3/00
B 25 J 19/00
F 15 B 9/09

D-7623-5H
7502-3F
F-7504-3H

審査請求 有 (全 頁)

⑮ 考案の名称 ロボット用アクチュエータ

⑯ 実 願 昭61-155121

⑰ 出 願 昭61(1986)10月9日

⑱ 考 案 者	前 田	昌 一	兵庫県神戸市長田区苅藻通2丁目7-6 甲南医療器研究所内
⑲ 考 案 者	脇 坂	彰 一	兵庫県神戸市西区美穂が丘4の8の4
⑲ 考 案 者	瀬 口	靖 幸	兵庫県神戸市垂水区学が丘1-4-7
⑰ 出 願 人	前 田	昌 一	兵庫県神戸市長田区苅藻通2丁目7-6 甲南医療器研究所内
⑰ 出 願 人	脇 坂	彰 一	兵庫県神戸市西区美穂が丘4の8の4
⑰ 出 願 人	瀬 口	靖 幸	兵庫県神戸市垂水区学が丘1-4-7
⑳ 代 理 人	弁理士	長石 義雄	

明 細 書

1. 考案の名称

ロボット用アクチュエータ

2. 実用新案登録請求の範囲

外部に突出したロッドの往復運動によつて負荷を作動するピストンを内蔵した流体圧シリンダにおいて、ピストンの両側の流体圧の差圧を一定値に保持するために減圧弁、サーボ弁もしくは比例制御弁等よりなる調圧弁をピストンの一方側に通じる流体通路の途中に設け、上記調圧弁の制御手段として、上記ロッドと負荷とを連結する作動媒体経路の途中にロードセルを介設し、ロードセルから送られる負荷の変動量に応じて調圧弁の弁開度を指令するためのコントローラをそなえるバランスシリンダおよびこのシリンダのピストンをステッピングモータ等の小さな駆動源により任意に移動、停止できるようにしたことを特徴とするロボット用アクチュエータ。

3 考案の詳細な説明

(産業上の利用分野)

この考案は、ピストンの位置及び速度を自在に制御できるロボット用アクチュエータに関するものである。

(従来技術)

近年、空気圧機器のもつ、高出力／重量比の特色を活かして、空気圧ピストンシリンダに対し、より高度な制御を行うことによつてアクチュエータとして使用することに関心が高まってきている。

たとえば、電気空気圧比例制御弁を用いて空気圧シリンダをマイコン制御する例や、学習機能をもつロックアップ機構付空気圧シリンダなどの研究が盛に行われているのがその表われである。

しかし、これらの方式によるピストンの停止位置のバラツキは、 $\frac{1}{10} \sim \frac{5}{100}$ mm 程度であり、まだ十分な精度が得られているとは言えない。これは、負荷の変動に対する空気圧の応答性の

低さに原因がある。

本考案は、空気圧ピストンシリンダの圧力側と負荷側とでサーボ機構を構成することにより、ピストンに加わる負荷を極小にして、ステッピングモータ等の駆動装置によつてピストンの移動、停止を任意に行うことのできる高精度・高応答性のアクチュエータを開発するものであつて、その目的とするところは、きわめて小さい駆動々力を用いてバランスシリンダのピストン位置の制御ならびに速度制御、加速度制御を高精度と高応答性のもとに実現することができ、これを産業用ロボット、なかでもとくに大容量で高精度の運動制御を必要とする場合のアクチュエータに適用するなどのことによつて応用範囲の拡大を図ることのできるロボット用アクチュエータを提供することにある。

(考案の構成)

この考案は、上記の目的を達成するための構成として、外部に突出したロッドの往復運動によつて負荷を作動するピストンを内蔵した流体

圧シリンダにおいて、ピストンの両側の流体圧の差圧を一定値に保持するために減圧弁、サーボ弁もしくは比例制御弁等よりなる調圧弁をピストンの一方側に通じる流体通路の途中に設け、上記調圧弁の制御手段として、上記ロッドと負荷とを連結する作動媒体経路の途中にロードセルを介設し、ロードセルから送られる負荷の変動量に応じて調圧弁の弁開度を指令するためのコントローラをそなえるバランスシリンダおよびこのシリンダのピストンをステッピングモータ等の小さな駆動源により任意に移動、停止できるようにしたことを特徴とする。

(実施例)

つぎに、本案ロボット用アクチュエータの実施例を図面によつて具体的に説明する。

第1図は本案装置の一実施例を示すもので、シリンダ1はピストン2を内蔵し、ピストン2に固着されるロッド3がシリンダ1の外部に突出するその先端にロードセル4が装着される。ピストン2によつて二分されるシリンダ1の室

5, 6 には、それぞれ通路 7, 8 が付設され、圧力センサ 9, 10 が装着される。通路 7 の途中に調圧弁 11 が介設され、通路 8 の途中に調圧弁 12 が介設される。調圧弁 12 は開度の制御手段として DC モータ 13 をそなえる。14 は圧力空気源である。15 は演算機構を含むコントローラとしてのマイクログンピュータである。

第 2 図は、第 1 図中のシリンダの一実施例を示し、本例ではピストン 2 のシリンダノ内における移動に対して高精度と高応答性を付与するために公知のボールねじ方式を採用した例を示す。図において、ロッド 3 は外周にボールねじを形成し、ピストン 2 に固着されるボールナット 16 と係合せしめられて、ロッド 3 の回転に応じてピストン 2 をシリンダノ内できわめて軽く、またきわめて高精度のもとに移動せしめられる。2a はピストン 2 の両端面に設けられたキャップシール、17 はロッド 3 の回転を制御するステツピングモータ、18 はカップリングであり、19 はベアリングである。

つぎに、上記の構成よりなる本案装置の作用について説明する。シリンダ1の室5の側には、調圧弁11によつて一定の圧力(P_1 とする)が加わっている。他方の室6の側には、調圧弁12によつて異なる圧力(P_2 とする)が加わっているが、圧力 P_2 は^{ステッピング}~~パルス~~モータ17によつて調圧弁12の弁開度に応じ自由に制御することができる。

また、ロッド3に対してロードセル4の側に働らく負荷は、ロードセル4によつて検出され、該負荷とバランスする圧力、

$$| P_1 - P_2 |$$

になるように、 P_2 が常に負荷の変化に応じて制御される。この比較演算は、圧力 P_1 および P_2 を圧力センサ9,10で検出し、検出値を A/D 変換してマイクロコンピュータ15で行う。マイクロコンピュータ15はその結果、 A/D 変換およびドライブ回路を経てDCモータ13による調圧弁12の開度調節と、ステッピングモータ17の回転によるピストン2の移動により室6の圧力 P_2 が所定の圧力になるように制御する。

このようにして、負荷は常に空気圧とバランスするので、モータはきわめて小さいトルクでの駆動が可能となり、またその作動は速やかでかつ高精度の保持が可能である。

第3図は、本案装置を利用して、負荷の変動に即応せしめられる装置を構成した例を示す。本図例のものは、ロードセルを介してシリンダノのピストン2に作用する負荷が、支点21で支えられる例であり、このような配置は、たとえば医療用として身体不自由者（この場合は負荷22に相当する）を入浴せしめるために浴槽（この場合は水槽23に相当する）内に身体不自由者を吊り下ろすときの負荷の変動や移動、停止の要求に対応せしめて、きわめて有効かつ快適に働らくものである。すなわち、この場合ロードセルによつて検出される負荷は、水槽23内への沈降の進み具合に応じて刻々に変化するものであり、この変化に対し敏感に対応して常に負荷22の無重力状態を保持することができるので、介護者の労力を著しく軽減せしめるうえに

きわめて効果的である。

(考案の効果)

この考案装置は以上のように構成されるので、きわめて小さい駆動々力を用いてバランスシリンダのピストン位置の制御ならびに速度制御、加速度制御を高精度と高応答性のもとに実現することができ、これを産業用ロボット、なかでもとくに大容量で高精度の運動制御を必要とする場合のアクチュエータなどに適用することにより応用範囲の拡大に寄与するなどのすぐれた効果がある。

4 図面の簡単な説明

第1図は本案装置の一実施例の配置要領図、第2図は第1図中のシリンダの拡大断面図、第3図は本案装置の他の実施例の配置要領図である。

1 ... シリンダ、2 ... ピストン、2a ... キヤップシール、3 ... ロッド、4 ... ロードセル、5, 6 ... 室、7, 8 ... 通路、9, 10 ... 圧力センサ、11, 12 ... 調圧弁、13 ... DCモータ、

14 ... 圧力空気源、15 ... マイクロコンピュータ、16 ... ボールナット、17 ... ステッピングモータ、18 ... カップリング、19 ... ベアリング、20 ... レバー、21 ... 支点、22 ... 負荷、23 ... 水槽。

出願人	前	田	昌	一
・	脇	坂	彰	一
・	瀬	口	靖	幸
代理人	長	石	義	雄



The diagram illustrates a pneumatic cylinder system with a microcomputer interface. The cylinder has two chambers (5 and 6) and a piston (2). A stepping motor (17) is connected to the cylinder. A pressure sensor (9) is located in the 7th passage, and another pressure sensor (10) is in the 8th passage. A pressure source (14) is connected to the system. The system is controlled by a microcomputer (15) via a digital-to-analog converter (D/A) and an analog-to-digital converter (A/D). The microcomputer is connected to the pressure sensors (9 and 10) and the pressure source (14) via the D/A and A/D converters. The pressure source (14) is connected to the cylinder via a valve (12) and a pressure sensor (13). The pressure source (14) is also connected to the microcomputer (15) via a D/A converter. The pressure source (14) is connected to the cylinder via a valve (12) and a pressure sensor (13). The pressure source (14) is also connected to the microcomputer (15) via a D/A converter.

1 シリンダ

2 ピストン

3 ロッド

4 クランクケース

5 室

6 室

17 スピーキングモータ

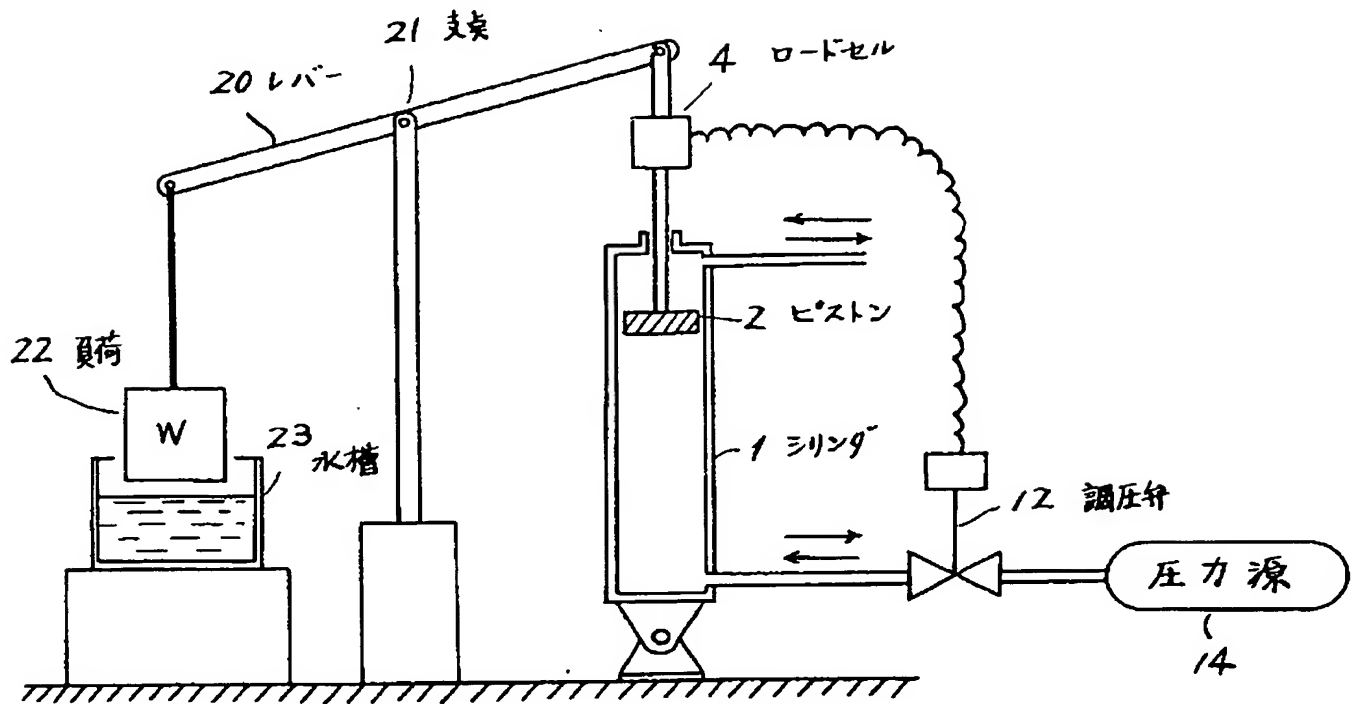
18 カップリング

19 ベアリング

2a キヤップシール

16 ボールナット

第 3 図



71

出願人 前田昌一(外2名)
代理人 長石義雄

